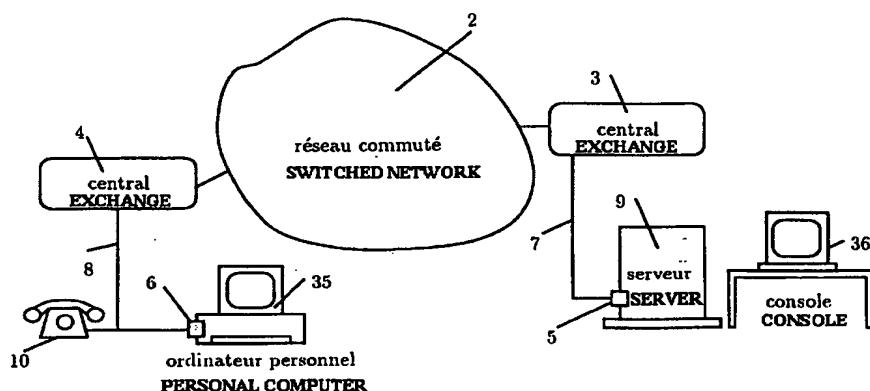


DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITE DE COOPERATION EN MATIERE DE BREVETS (PCT)

| | | | |
|---|--|---|--|
| (51) Classification internationale des brevets ⁶ : H04L 27/00, H04B 14/02, 3/23 | | A1 | (11) Numéro de publication internationale: WO 97/16009 (43) Date de publication internationale: 1er mai 1997 (01.05.97) |
| (21) Numéro de la demande internationale: PCT/FR96/01657 (22) Date de dépôt international: 23 octobre 1996 (23.10.96) | | (81) Etats désignés: BR, CA, CN, MX, NO, PL, RU, UA, US, brevet européen (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE). | |
| (30) Données relatives à la priorité: 95/12672 23 octobre 1995 (23.10.95) FR | | Publiée <i>Avec rapport de recherche internationale. Avant l'expiration du délai prévu pour la modification des revendications, sera republiée si de telles modifications sont reçues.</i> | |
| (71) Déposant (pour tous les Etats désignés sauf US): INSTITUT EURECOM G.I.E. [FR/FR]; 2229, route des Crêtes, Boîte postale 193, F-06904 Sophia-Antipolis (FR) | | | |
| (72) Inventeur; et (75) Inventeur/Déposant (US seulement): HUMBLET, Pierre [BE/FR]; 65, boulevard Montfleuri, F-06400 Cannes (FR). | | | |
| (74) Mandataire: NONNENMACHER, Bernard; Transall S.A.R.L., Jazz 2, domaine de l'Etoile, F-06610 La Gaude (FR). | | | |

(54) Title: **DIGITAL-TO-ANALOG COMMUNICATION DEVICE AND METHOD**(54) Titre: **DISPOSITIF ET PROCEDE DE COMMUNICATION NUMERIQUE-ANALOGIQUE**

(57) Abstract

A device for communication between a digital adapter (5) connected to an exchange (4) via a digital interface (7), particularly an ISDN interface, and an analog adapter (6) connected to an exchange (3) via an analog interface (8). Said exchanges (3, 4) are interconnected via a telecommunications network (2). The device comprises means (11, 12; 15, 16) for directly linking the digital adapter (5) and the analog adapter (6). Digital data from the digital adapter (5) is transmitted in digital form to the analog adapter (6), and vice versa, without emulating an analog signal.

(57) Abrégé

Ce dispositif de communication entre un adaptateur numérique (5) relié à un central (4) par l'intermédiaire d'une interface numérique (7), notamment de type RNIS, et un adaptateur analogique (6) relié à un central (3) par l'intermédiaire d'une interface analogique (8), lesdits centraux (3, 4) étant reliés par l'intermédiaire d'un réseau de télécommunications (2), est caractérisé en ce qu'il comporte des moyens (11, 12; 15, 16) de liaison directe entre l'adaptateur numérique (5) et l'adaptateur analogique (6), l'information numérique de l'adaptateur numérique (5) étant envoyée à l'adaptateur analogique (6), et réciproquement, sous forme numérique sans émuler un signal analogique.

UNIQUEMENT A TITRE D'INFORMATION

Codes utilisés pour identifier les Etats parties au PCT, sur les pages de couverture des brochures publient des demandes internationales en vertu du PCT.

| | | | | | |
|----|---------------------------|----|--|----|-----------------------|
| AT | Arménie | GB | Royaume-Uni | MW | Malawi |
| AT | Autriche | GE | Géorgie | MX | Mexique |
| AU | Australie | GN | Guinée | NE | Niger |
| BB | Barbade | GR | Grèce | NL | Pays-Bas |
| BE | Belgique | HU | Hongrie | NO | Norvège |
| BF | Burkina Faso | IE | Irlande | NZ | Nouvelle-Zélande |
| BG | Bulgarie | IT | Italie | PL | Pologne |
| BJ | Bénin | JP | Japon | PT | Portugal |
| BR | Brésil | KE | Kenya | RO | Roumanie |
| BY | Bélarus | KG | Kirghizistan | RU | Fédération de Russie |
| CA | Canada | KP | République populaire démocratique de Corée | SD | Soudan |
| CF | République centrafricaine | KR | République de Corée | SE | Suède |
| CG | Congo | KZ | Kazakhstan | SG | Singapour |
| CH | Suisse | LI | Liechtenstein | SI | Slovénie |
| CI | Côte d'Ivoire | LK | Sri Lanka | SK | Slovaquie |
| CM | Cameroun | LR | Libéria | SN | Sénégal |
| CN | Chine | LT | Lituanie | SZ | Swaziland |
| CS | Tchécoslovaquie | LU | Luxembourg | TD | Tchad |
| CZ | République tchèque | LV | Lettonie | TG | Togo |
| DE | Allemagne | MC | Monaco | TJ | Tadjikistan |
| DK | Danemark | MD | République de Moldova | TT | Trinité-et-Tobago |
| EE | Estonie | MG | Madagascar | UA | Ukraine |
| ES | Espagne | ML | Mali | UG | Ouganda |
| FI | Finlande | MN | Mongolie | US | Etats-Unis d'Amérique |
| FR | France | MR | Mauritanie | UZ | Ouzbékistan |
| GA | Gabon | | | VN | Viet Nam |

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int'l Application No
PCT/FR 96/01657

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 6 H04L27/00 H04B14/02 H04B3/23

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 6 H04L H04B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|----------|--|-----------------------|
| X | <p>EP 0 669 740 A (AT & T CORP) 30 August 1995 see page 2, line 14 - line 45 see page 4, line 38 - line 58 see page 5, line 12 - line 47 see page 6, line 8 - line 27 see page 7, line 11 - line 20 see page 9, line 25 - line 55 see figures 2,7 --- -/-</p> | 1,2,7-10 |

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

T later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

X document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

Y document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

& document member of the same patent family

2

| | |
|---|--|
| Date of the actual completion of the international search 3 March 1997 | Date of mailing of the international search report 27.03.97 |
| Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax (+ 31-70) 340-3016 | Authorized officer Pieper, T |

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int'l. Application No.
PCT/FR 96/01657

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category * | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|------------|---|-----------------------|
| Y | DE 34 16 818 C (TELEFONBAU UND NORMALZEIT) 4 July 1985 see column 2, line 55 - column 3, line 17 see column 3, line 46 - line 58 see column 4, line 17 - line 36 see column 4, line 58 - column 5, line 2 see page 6, line 15 - line 33 see column 5, line 62 - column 6, line 6 see figure 2 --- | 1,2,11 |
| A | see column 3, line 46 - line 58 see column 4, line 17 - line 36 see column 4, line 58 - column 5, line 2 see page 6, line 15 - line 33 see column 5, line 62 - column 6, line 6 see figure 2 --- | 4,7,12 |
| Y | PROCEEDINGS OF THE INTERNATIONAL CONFERENCE ON COMMUNICATIONS (ICC), GENEVA, MAY 23 - 26, 1993, vol. 1 - 2 - 03, 23 May 1993, INSTITUTE OF ELECTRICAL AND ELECTRONICS ENGINEERS, pages 507-511, XP000371143 KALET I ET AL: "THE CAPACITY OF PCM VOICEBAND CHANNELS" see page 508, left-hand column, paragraph 2 - right-hand column, paragraph 3 see page 509, right-hand column, paragraph 3 - page 510, right-hand column, paragraph 2 see figure 1 --- | 1,2,11 |
| A | see page 508, left-hand column, paragraph 2 - right-hand column, paragraph 3 see page 509, right-hand column, paragraph 3 - page 510, right-hand column, paragraph 2 see figure 1 --- | 6,7,12 |
| A | ELECTRICAL COMMUNICATION, vol. 46, no. 1, 1971, BRUSSELS BE, pages 24-31, XP002026767 SHARPE: "techniques for high-speed data transmission over Voice Channels" see page 25, right-hand column, paragraph 2 - page 26, left-hand column, paragraph 2 --- | 1,4,5,8, 9,11,12 |
| A | EP 0 265 272 A (NORTHERN TELECOM LTD) 27 April 1988 see page 2, line 24 - line 37 see page 2, line 61 - page 3, line 30 see page 4, line 33 - line 47; figure 2 --- | 1-3, 10-12 |
| A | WO 95 17049 A (AMATI COMMUNICATIONS CORP) 22 June 1995 see page 2, line 14 - line 22 see page 8, line 8 - page 9, line 26 see figure 2 --- | 1,11,12 |
| A | IEEE TRANSACTIONS ON COMMUNICATIONS, vol. 38, no. 1, 1 January 1990, pages 31-38, XP000102578 LIN D W: "MINIMUM MEAN-SQUARED ERROR ECHO CANCELLATION AND EQUALIZATION FOR DIGITAL SUBSCRIBER LINE TRANSMISSION: PART I - THEORY AND COMPUTATION" see abstract; figures 1-3 --- | 4-6,8-10 |
| 2 | -/- | |

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Inventor / Application No
PCT/FR 96/01657

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|----------|---|-----------------------|
| A | <p>INTERNATIONAL JOURNAL OF ELECTRONICS, JUNE 1982, UK, vol. 52, no. 6, ISSN 0020-7217, pages 507-523, XP002026760 BESSLICH PH W: "Signals for digital transmission" see page 522, paragraph 4 see page 509, paragraph 4 - page 510, paragraph 1; figure 3 ---</p> | 4,5,8,9 |
| A | <p>GB 2 201 567 A (CODEX CORP) 1 September 1988 see page 1, line 9 - line 23 see page 3, line 10 - page 4, line 27 see page 11, line 18 - line 31 ---</p> | 4,5,8,9 |
| P,X | <p>WO 96 18261 A (TOWNSHEND BRENT) 13 June 1996 see page 5, paragraph 2 see page 8, paragraph 3 - page 9, paragraph 1 see page 9, last paragraph see page 16, paragraph 1 - paragraph 2 see page 17, last paragraph - page 18, paragraph 1 see page 19, paragraph 3 see page 20, paragraph 1 see page 21, paragraph 2 see page 23, paragraph 2 see page 35, paragraph 2 - paragraph 3 see page 36, line 1 - page 37, paragraph 2 see page 38, paragraph 2 - page 40, paragraph 1 see page 41, paragraph 2 - paragraph 3 see figures 1-3,6,8,12,17 see figure 18 -----</p> | 1,2,7,11 |

This Page Blank (uspto)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Int'l Application No
PCT/FR 96/01657

| Patent document cited in search report | Publication date | Patent family member(s) | Publication date |
|--|------------------|--|--|
| EP 0669740 A | 30-08-95 | US 5528625 A CA 2136887 A JP 7226719 A | 18-06-96 04-07-95 22-08-95 |
| DE 3416818 C | 04-07-85 | BE 902364 A | 02-09-85 |
| EP 0265272 A | 27-04-88 | CA 1260641 A JP 63185265 A US 4884285 A | 26-09-89 30-07-88 28-11-89 |
| WO 9517049 A | 22-06-95 | AU 1216295 A EP 0734618 A | 03-07-95 02-10-96 |
| GB 2201567 A | 01-09-88 | AU 621536 B AU 1204088 A CA 1306543 A DE 3805582 A FR 2611332 A HK 41592 A JP 6103895 B JP 63240154 A NL 8800474 A US 5040191 A | 19-03-92 08-09-88 18-08-92 01-09-88 26-08-88 19-06-92 14-12-94 05-10-88 16-09-88 13-08-91 |
| WO 9618261 A | 13-06-96 | AU 4418496 A CA 2182974 A EP 0745302 A | 26-06-96 13-06-96 04-12-96 |

This Page Blank (uspto)

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Document internationale No
PCT/FR 96/01657

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
CIB 6 H04L27/00 H04B14/02 H04B3/23

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)
CIB 6 H04L H04B

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés)

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

| Catégorie | Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents | no. des revendications visées |
|-----------|---|-------------------------------|
| X | <p>EP 0 669 740 A (AT & T CORP) 30 Août 1995 voir page 2, ligne 14 - ligne 45 voir page 4, ligne 38 - ligne 58 voir page 5, ligne 12 - ligne 47 voir page 6, ligne 8 - ligne 27 voir page 7, ligne 11 - ligne 20 voir page 9, ligne 25 - ligne 55 voir figures 2,7 --- -/-</p> | 1,2,7-10 |

Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

* Catégories spéciales de documents cités:

- "A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- "E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date
- "L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)
- "O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
- "P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

- "T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention
- "X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément
- "Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier
- "&" document qui fait partie de la même famille de brevets

| | |
|--|--|
| Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée 3 Mars 1997 | Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale 27.03.97 |
|--|--|

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl.
Fax (+ 31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Pieper, T

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Document internationale No

PCT/FR 96/01657

C.(suite) DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

| Catégorie | Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents | no. des revendications visées |
|-----------|---|-------------------------------|
| Y | DE 34 16 818 C (TELEFONBAU UND NORMALZEIT) 4 Juillet 1985 voir colonne 2, ligne 55 - colonne 3, ligne 17 voir colonne 3, ligne 46 - ligne 58 voir colonne 4, ligne 17 - ligne 36 voir colonne 4, ligne 58 - colonne 5, ligne 2 voir page 6, ligne 15 - ligne 33 voir colonne 5, ligne 62 - colonne 6, ligne 6 voir figure 2 --- | 1,2,11 |
| A | voir colonne 3, ligne 46 - ligne 58 voir colonne 4, ligne 17 - ligne 36 voir colonne 4, ligne 58 - colonne 5, ligne 2 voir page 6, ligne 15 - ligne 33 voir colonne 5, ligne 62 - colonne 6, ligne 6 voir figure 2 --- | 4,7,12 |
| Y | PROCEEDINGS OF THE INTERNATIONAL CONFERENCE ON COMMUNICATIONS (ICC), GENEVA, MAY 23 - 26, 1993, vol. 1 - 2 - 03, 23 Mai 1993, INSTITUTE OF ELECTRICAL AND ELECTRONICS ENGINEERS, pages 507-511, XP000371143 KALET I ET AL: "THE CAPACITY OF PCM VOICEBAND CHANNELS" | 1,2,11 |
| A | voir page 508, colonne de gauche, alinéa 2 - colonne de droite, alinéa 3 voir page 509, colonne de droite, alinéa 3 - page 510, colonne de droite, alinéa 2 voir figure 1 --- | 6,7,12 |
| A | ELECTRICAL COMMUNICATION, vol. 46, no. 1, 1971, BRUSSELS BE, pages 24-31, XP002026767 SHARPE: "techniques for high-speed data transmission over Voice Channels" voir page 25, colonne de droite, alinéa 2 - page 26, colonne de gauche, alinéa 2 --- | 1,4,5,8, 9,11,12 |
| A | EP 0 265 272 A (NORTHERN TELECOM LTD) 27 Avril 1988 voir page 2, ligne 24 - ligne 37 voir page 2, ligne 61 - page 3, ligne 30 voir page 4, ligne 33 - ligne 47; figure 2 --- | 1-3, 10-12 |
| A | WO 95 17049 A (AMATI COMMUNICATIONS CORP) 22 Juin 1995 voir page 2, ligne 14 - ligne 22 voir page 8, ligne 8 - page 9, ligne 26 voir figure 2 --- | 1,11,12 |
| A | IEEE TRANSACTIONS ON COMMUNICATIONS, vol. 38, no. 1, 1 Janvier 1990, pages 31-38, XP000102578 LIN D W: "MINIMUM MEAN-SQUARED ERROR ECHO CANCELLATION AND EQUALIZATION FOR DIGITAL SUBSCRIBER LINE TRANSMISSION: PART I - THEORY AND COMPUTATION" voir abrégé; figures 1-3 --- | 4-6,8-10 |

-/-

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale No

PCT/FR 96/01657

C.(suite) DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

| Catégorie | Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents | no. des revendications visées |
|-----------|--|-------------------------------|
| A | <p>INTERNATIONAL JOURNAL OF ELECTRONICS, JUNE 1982, UK, vol. 52, no. 6, ISSN 0020-7217, pages 507-523, XP002026760 BESSLICH PH W: "Signals for digital transmission" voir page 522, alinéa 4 voir page 509, alinéa 4 - page 510, alinéa 1; figure 3 ---</p> | 4,5,8,9 |
| A | <p>GB 2 201 567 A (CODEX CORP) 1 Septembre 1988 voir page 1, ligne 9 - ligne 23 voir page 3, ligne 10 - page 4, ligne 27 voir page 11, ligne 18 - ligne 31 ---</p> | 4,5,8,9 |
| P,X | <p>WO 96 18261 A (TOWNSHEND BRENT) 13 Juin 1996 voir page 5, alinéa 2 voir page 8, alinéa 3 - page 9, alinéa 1 voir page 9, dernier alinéa voir page 16, alinéa 1 - alinéa 2 voir page 17, dernier alinéa - page 18, alinéa 1 voir page 19, alinéa 3 voir page 20, alinéa 1 voir page 21, alinéa 2 voir page 23, alinéa 2 voir page 35, alinéa 2 - alinéa 3 voir page 36, ligne 1 - page 37, alinéa 2 voir page 38, alinéa 2 - page 40, alinéa 1 voir page 41, alinéa 2 - alinéa 3 voir figures 1-3,6,8,12,17 voir figure 18 -----</p> | 1,2,7,11 |

This Page Blank (uspto)

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale No

PCT/FR 96/01657

| Document brevet cité au rapport de recherche | Date de publication | Membre(s) de la famille de brevet(s) | Date de publication |
|---|------------------------|--|--|
| EP 0669740 A | 30-08-95 | US 5528625 A CA 2136887 A JP 7226719 A | 18-06-96 04-07-95 22-08-95 |
| DE 3416818 C | 04-07-85 | BE 902364 A | 02-09-85 |
| EP 0265272 A | 27-04-88 | CA 1260641 A JP 63185265 A US 4884285 A | 26-09-89 30-07-88 28-11-89 |
| WO 9517049 A | 22-06-95 | AU 1216295 A EP 0734618 A | 03-07-95 02-10-96 |
| GB 2201567 A | 01-09-88 | AU 621536 B AU 1204088 A CA 1306543 A DE 3805582 A FR 2611332 A HK 41592 A JP 6103895 B JP 63240154 A NL 8800474 A US 5040191 A | 19-03-92 08-09-88 18-08-92 01-09-88 26-08-88 19-06-92 14-12-94 05-10-88 16-09-88 13-08-91 |
| WO 9618261 A | 13-06-96 | AU 4418496 A CA 2182974 A EP 0745302 A | 26-06-96 13-06-96 04-12-96 |

This Page Blank (uspto)

DISPOSITIF ET PROCEDE DE COMMUNICATION NUMERIQUE-ANALOGIQUE

La présente invention concerne un dispositif de communication hybride numérique-analogique, sur un canal téléphonique, et un procédé de transmission apte à être mis en oeuvre par un tel dispositif.

La croissance du parc d'ordinateurs personnels installés et l'éclosion de nouveaux services télématiques témoignent du potentiel de croissance du volume des communications en ligne. Alors que la situation actuelle est satisfaisante pour les gros utilisateurs qui sont à même de connecter leurs réseaux internes à des services extérieurs par l'intermédiaire de réseaux de transmission à haut débit ou de lignes louées, le coût de telles solutions est trop élevé pour de petites entreprises ou des particuliers.

Il apparaît certain que cette situation va évoluer, et que la nécessité de distribuer des services impliquant un débit de transmission élevé jusque vers les résidences des particuliers, sera à l'origine d'un réseau à large bande généralisé. Mais un tel réseau a peu de chances d'être déployé de façon universelle avant plusieurs années, voire dizaines d'années.

En attendant la disponibilité dans la plupart des pays d'un tel réseau à haut débit, les particuliers, les écoles, les petites entreprises doivent se résoudre à transmettre des données sur le réseau téléphonique. Pour cela, ils ont le choix entre deux technologies connues. La solution la plus répandue consiste à utiliser des modems fonctionnant à un débit de 14,4 Kb/s ou 28,8 Kb/s. Une solution plus onéreuse

consiste à utiliser le réseau RNIS, qui possède deux canaux de données à 64 Kb/s et un canal de signalisation à 16 Kb/s. Cependant cette deuxième solution n'est pas disponible partout, et nécessite un 5 investissement important pour les utilisateurs sous la forme de tarifs d'abonnement plus élevés et de matériel de communication adapté.

On connaît de par le EP-A-0 669 740 de AT&T Corp. un modem destiné à être utilisé avec des lignes 10 d'abonné analogiques aux deux extrémités du chemin de transmission. Ce modem comporte des moyens pour égaliser séparément chaque boucle d'une connexion par réseau téléphonique analogique, en utilisant une pluralité de filtres de transmission et une pluralité 15 de filtres de réception. Les filtres sont utilisés de telle manière que, dans la direction de transmission du modem vers le central, les échantillons de tension envoyés par les stations de codage/décodage sont équivalents aux niveaux de quantification de la 20 centrale.

La nécessité d'utiliser des niveaux imposés pour la loi de quantification empêche de choisir les niveaux qui donnent la meilleure résistance au bruit en présence d'un signal d'écho.

25 En outre, le document précité ne décrit pas un dispositif de communication entre un adaptateur numérique et un adaptateur analogique, dans lequel l'adaptateur numérique serait relié à un central par l'intermédiaire d'une interface numérique.

30 L'invention a pour but de proposer une nouvelle alternative, qui soit en mesure d'utiliser les

avantages d'un réseau comme par exemple le réseau RNIS, et notamment une vitesse de transmission plus élevée, de l'ordre de 64 Kb/s, tout en n'entraînant pas de surcoût notable pour les utilisateurs par rapport au 5 coût des solutions classiques fonctionnant à 14,4 Kb/s.

A cet effet, l'invention concerne un dispositif de communication entre un adaptateur numérique relié à un central par l'intermédiaire d'une interface numérique, notamment de type RNIS, et un 10 adaptateur analogique relié à un central par l'intermédiaire d'une interface analogique, lesdits centraux étant reliés par l'intermédiaire d'un réseau de télécommunications, caractérisé en ce qu'il comporte des moyens de liaison directe entre l'adaptateur 15 numérique et l'adaptateur analogique, l'information numérique de l'adaptateur numérique étant envoyée à l'adaptateur analogique, et réciproquement, sous forme numérique sans émuler un signal analogique.

Selon d'autres caractéristiques de 20 l'invention:

- lesdits moyens de liaison directe comportent, dans le sens de transmission allant de l'adaptateur numérique vers l'adaptateur analogique, un transmetteur numérique situé dans l'adaptateur 25 numérique et apte à transmettre à un récepteur analogique situé dans l'adaptateur analogique, des impulsions analogiques dont les niveaux de tension représentent l'information transmise de l'adaptateur numérique vers l'adaptateur analogique.

30 - lesdits moyens de liaison directe comportent, dans le sens de transmission allant de

l'adaptateur analogique vers l'adaptateur numérique, un transmetteur analogique situé dans l'adaptateur analogique et apte à transmettre à un récepteur numérique situé dans l'adaptateur numérique, un signal analogique tel que lors de son échantillonnage par l'interface analogique du central, vaudra la somme d'une valeur apte à être déterminée par l'information numérique transmise par l'adaptateur analogique à l'adaptateur numérique, et de l'écho du signal émis par l'adaptateur numérique, sans que ladite valeur doive être égale à un niveau de la loi de quantification.

- le récepteur de l'adaptateur analogique comporte un égaliseur linéaire adaptatif connecté en entrée à la sortie d'un convertisseur analogique/numérique, et connecté en sortie à l'entrée d'un égaliseur de sortie relié à l'équipement de l'utilisateur, de sorte que la réponse en sortie de l'égaliseur linéaire adaptatif est une réponse partielle, par exemple de classe IV.

20 - ladite réponse partielle est déterminée de façon adaptative.

- ledit égaliseur de sortie est un égaliseur à retour de décision, ou un égaliseur de Viterbi.

25 - lesdits moyens comportent, du côté de l'adaptateur numérique, un sélecteur de n niveaux, n étant notamment égal à 64, représentés sous la forme d'un octet, parmi $N = 256$ niveaux de quantification possibles, ledit sélecteur de niveaux étant connecté en entrée à l'équipement de l'utilisateur et en sortie à une interface numérique.

- le transmetteur de l'adaptateur analogique comporte un codeur de ligne suivi d'un filtre de prédistortion qui synthétise une réponse partielle, par exemple de classe IV.

5 - ladite réponse partielle est déterminée de façon adaptative.

- l'adaptateur numérique comporte un décodeur connecté en entrée à un filtre d'écho et à la sortie de l'interface numérique de l'adaptateur numérique, ledit 10 décodeur délivrant en sortie à l'équipement de l'utilisateur la séquence la plus vraisemblable de groupes de bits transmis par l'adaptateur analogique, étant donné l'écho du signal produit par l'adaptateur numérique.

15 L'invention concerne également un procédé de transmission directe entre un adaptateur analogique et un adaptateur numérique, de façon bidirectionnelle.

Dans le sens de transmission allant de l'adaptateur numérique vers l'adaptateur analogique, ce 20 procédé est caractérisé en ce qu'il comporte des étapes consistant à:

- prendre un groupe de bits provenant d'une source de données numériques, par exemple un groupe de 6 bits;

25 - choisir un parmi n ($n = 64$) niveaux présélectionnés parmi N (notamment $N = 256$) niveaux de tension, chaque niveau étant représenté sous forme numérique par un octet;

30 - envoyer successivement les octets correspondant à la sélection d'un parmi n niveaux à travers le réseau numérique vers un adaptateur

6

analogique, de façon à produire dans l'adaptateur analogique des signaux dont l'amplitude est sensiblement égale aux niveaux représentés par chaque octet, les signaux correspondant à des octets 5 successifs interférant les uns avec les autres pour produire dans l'adaptateur analogique un signal analogique résultant;

- égaliser ledit signal analogique résultant de façon à éliminer les interférences;

10 - mesurer l'amplitude du signal analogique résultant et en déduire la valeur numérique de l'octet;
- à partir de la valeur numérique de l'octet, reconstituer le groupe de bits et l'envoyer à un récepteur de données numériques.

15 Le procédé de transmission d'un adaptateur analogique vers un adaptateur numérique dans un système de communication, est caractérisé en ce qu'il comporte les étapes consistant à:

- prendre un groupe de bits provenant d'une 20 source de données connectée au système de communication;

- sélectionner un signal analogique ayant une amplitude correspondant à la valeur numérique du groupe de bits, les signaux correspondant à des groupes 25 successifs interférant les uns avec les autres et ayant une forme telle qu'au moment où le signal analogique est échantillonné dans l'interface analogique de la centrale, sa valeur soit sensiblement égale à la somme d'une valeur apte à être déterminée par l'information 30 numérique transmise par l'adaptateur analogique à l'adaptateur numérique, et de l'écho du signal émis

par l'adaptateur numérique, sans que ladite valeur doive être égale à un niveau de la loi de quantification, de sorte que suite à l'échantillonnage du signal analogique, un octet apparaisse dans 5 l'adaptateur numérique, représentant ladite somme;

- traiter les octets successifs pour retrouver la séquence la plus vraisemblable des groupes de bits, étant donné l'écho du signal transmis par l'adaptateur numérique;

10 - transmettre la valeur numérique des groupes de bits retrouvés à l'équipement de l'utilisateur.

L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description suivante faite à titre d'exemple non limitatif, et aux dessins ci-annexés, dans lesquels:

15 - la figure 1 représente un schéma de principe du dispositif de communication mettant en oeuvre l'invention;

- la figure 2 représente un graphe du débit de transmission maximal pour une loi de quantification 20 de type A, en fonction de la distance minimale entre les n niveaux choisis de quantification;

- la figure 3 représente un schéma de principe d'un adaptateur numérique adapté au dispositif selon l'invention;

25 - la figure 4 représente un schéma de principe d'un adaptateur analogique adapté au dispositif selon l'invention;

On se réfère à la figure 1. On a représenté dans cette figure l'architecture générale d'un 30 dispositif de communication 1 utilisant un réseau commuté public 2 pour les transmissions entre deux

centraux 3,4 reliés respectivement, d'un premier côté, à un adaptateur numérique 5 par une interface numérique 7, et de l'autre côté, à un adaptateur 6 dit analogique, c'est-à-dire connecté par une simple 5 interface téléphonique classique 8.

Un serveur numérique 9, qui est par exemple un serveur hébergeant des applications à haut débit, est connecté au central numérique 3 par une ligne 7 et un adaptateur numérique 5 du serveur 9.

10 Le terminal 35 est notamment sous la forme d'un ordinateur personnel connecté à l'adaptateur analogique 6. L'adaptateur et un téléphone 10 sont connectés par la simple ligne téléphonique 8 au central 4. Sur la ligne analogique 8 transitent donc des 15 informations analogiques: la voix de l'utilisateur du téléphone 10, ou des informations numériques issues de ou dirigées vers l'adaptateur analogique 6.

Grâce à cette architecture, qui est connue dans le cas où l'adaptateur analogique est un modem 20 classique, il est possible d'appeler une ligne analogique classique 8 à partir d'un serveur 9, et réciproquement. Cette possibilité est déjà utilisée pour transmettre de la parole ou des données. Quand le signal numérique en provenance d'un adaptateur 25 numérique 5 arrive, après son transport par le réseau 2, jusqu'au central téléphonique 4, les octets du signal numérique sont transformés, par un convertisseur numérique/analogique intégré au central 4, en des niveaux de tension, et ceci avec une fréquence 30 d'échantillonnage qui est normalement de 8000 fois par seconde. Cette conversion numérique/analogique (N/A) a

lieu suivant une loi de conversion, par exemple la loi "A" en Europe, ou la loi « μ » dans d'autres parties du monde. Dans l'autre direction, c'est-à-dire dans le sens de l'adaptateur analogique 6 vers l'adaptateur 5 numérique 5, la tension analogique reçue par le central 4 est numérisée par un échantillonneur et représentée par des octets. Ces octets, après transport par le réseau 2, sont transmis à l'adaptateur numérique 5.

Globalement, une connexion telle que celle décrite 10 ci-dessus permet à un adaptateur numérique 5 de communiquer avec un adaptateur analogique 6. Traditionnellement, l'adaptateur numérique 5 envoie une séquence d'octets qui, après une transformation utilisant une loi précitée, correspondent à un signal 15 de parole, ou à un signal de modem classique. Ce signal est alors traité normalement, dans le cas de la téléphonie, il est directement transmis à l'écouteur du combiné téléphonique 10. De façon similaire, l'adaptateur analogique 6 est traditionnellement 20 constitué par un modem. Les opérations inverses sont effectuées dans l'autre direction de transmission.

L'invention propose une autre méthode de transmission entre un adaptateur analogique 6 et un adaptateur numérique 5, et un dispositif correspondant.

25 Le principe de l'invention est expliqué en liaison avec la figure 2, qui représente le compromis qui existe entre la vitesse de transmission (en kilobits/seconde sur l'échelle des ordonnées) et la résistance au bruit. Si l'on souhaite transmettre à 64 30 Kb/s, tous les 256 niveaux de quantification possibles

10

à partir de huit bits ($2^8 = 256$) doivent être utilisés. Cependant, pour une transmission soumise à un bruit Gaussien, la probabilité d'erreur au cours de la transmission dépend de la distance minimale d_{min} (en 5 abscisse de la figure 2) entre deux niveaux adjacents de l'échelle de quantification, et cette relation est représentée dans la figure 2, pour une loi de conversion de type A. On constate de façon surprenante qu'en augmentant la distance minimale d_{min} entre niveaux 10 de 2 à 4, on ne perd pas la moitié des niveaux de quantification, mais seulement 33 niveaux sur 256. Il en résulte de façon similaire qu'une transmission à environ 48 Kb/s reste possible en n'utilisant que 64 niveaux de quantification séparés d'une distance de d_{min} 15 = 128.

Les étapes du procédé de transmission dans les deux sens sont alors les suivantes, quand le signal analogique est quantifié par rapport à $n = 64$ niveaux, permettant un débit de 48 Kb/s.

20 Pour le procédé de transmission d'un adaptateur numérique vers un adaptateur analogique, les étapes du procédé comprennent les étapes suivantes:

- prendre un groupe de bits provenant d'une source de données numériques, par exemple un groupe de 25 6 bits;

- choisir un parmi n (notamment $n = 64$) niveaux présélectionnés parmi N (notamment $N = 256$) niveaux de tension, chaque niveau étant représenté sous forme numérique par un octet transmis 8000 fois par 30 seconde;

11

- envoyer successivement les octets correspondant à la sélection de n niveaux à travers le réseau numérique vers un adaptateur analogique, de façon à produire dans l'adaptateur analogique des 5 signaux dont l'amplitude est sensiblement égale aux niveaux représentés par chaque octet, les signaux correspondant à des octets successifs interférant les uns avec les autres pour produire dans l'adaptateur analogique un signal analogique résultant;
- 10 - égaliser ledit signal analogique résultant de façon à éliminer les interférences;
- mesurer l'amplitude du signal analogique résultant et en déduire la valeur numérique de l'octet;
- à partir de la valeur numérique de l'octet,
- 15 reconstituer le groupe de bits et l'envoyer à un récepteur de données numériques.

Le procédé de transmission d'un adaptateur analogique vers un adaptateur numérique dans un système de communication, comporte les étapes consistant à:

- 20 - prendre 8000 fois par seconde un groupe de bits provenant d'une source de données connectée au système de communication;
- sélectionner un signal analogique ayant une amplitude correspondant à la valeur numérique du groupe 25 de bits, les signaux correspondant à des groupes successifs interférant les uns avec les autres et ayant une forme telle qu'au moment où le signal analogique est échantillonné dans l'interface analogique (8) de la centrale (4), sa valeur soit sensiblement égale à la 30 somme d'une valeur apte à être déterminée par l'information numérique transmise par l'adaptateur

12

analogique (6) à l'adaptateur numérique (5), et de l'écho du signal émis par l'adaptateur numérique (5), sans que ladite valeur doive être égale à un niveau de la loi de quantification, de sorte que suite à 5 l'échantillonnage du signal analogique, un octet apparaîsse dans l'adaptateur numérique (5), représentant ladite somme;

- traiter les octets successifs pour retrouver la séquence la plus vraisemblable des groupes 10 de bits, étant donné l'écho du signal transmis par l'adaptateur numérique;
- transmettre la valeur numérique des groupes de bits retrouvés à l'équipement de l'utilisateur.

15 En somme, le procédé de transmission n'essaye pas de reconstruire un signal analogique pour la transmission sur la ligne vers l'adaptateur analogique. Au contraire, les octets qui représentent l'information numérique sont directement transformés en niveaux de 20 tension, comme illustré par le dispositif correspondant dans la partie supérieure de la figure 3, qui concerne la partie transmission de l'adaptateur numérique 5. Par exemple, pour communiquer à 48 kb/s, l'adaptateur numérique 5 transforme les bits reçus de l'utilisateur 25 en groupes de 6 bits représentatifs de niveaux de tension (soit $2^6 = 64$ possibilités), envoyés 8000 fois par seconde, et représentant l'un parmi les 256 niveaux de la loi de conversion. Les 64 niveaux ainsi utilisés dans cet exemple sont choisis de manière à être séparés 30 les uns des autres autant que possible pour fournir une meilleure résistance au bruit. Cette séparation est

13

appelée la distance minimale d_{\min} dans la suite. L'intérêt de cette approche est d'éliminer le bruit de quantification introduit par la loi de conversion.

Il est à noter que l'on peut également envisager 5 de façon connue en soi, d'utiliser de la modulation codée en treillis pour obtenir une meilleure résistance au bruit.

Pour l'interfaçage avec l'interface 7, l'adaptateur numérique 5 comporte principalement une 10 partie supérieure (au-dessus du trait interrompu horizontal) constituée par un transmetteur numérique 11, et une partie inférieure 12 constituée par un récepteur numérique. L'entrée du transmetteur numérique 11 est alimentée par une source de données numériques, 15 comme par le serveur 9 (figure 1). L'entrée du transmetteur numérique 11 qui voit passer des octets représentant l'information numérique issue du serveur 9, est reliée, à travers un tampon 13 si une adaptation de débit est nécessaire, à l'entrée d'un sélecteur de 20 niveaux 14, dont la sortie constitue la sortie du transmetteur numérique 11 de l'adaptateur numérique 5. Cette sortie du transmetteur numérique 11 de l'adaptateur numérique 5 est connectée, à travers le réseau 2, à l'entrée de la partie réception de 25 l'adaptateur analogique 6, qui est représentée en partie supérieure 15 de la figure 4, la partie transmission de l'adaptateur analogique 6 étant représentée par la partie inférieure 16 de la figure 4.

Le récepteur 15 de l'adaptateur analogique 6 30 reçoit en entrée (au haut de la figure 4), une série d'impulsions analogiques dont les niveaux de tension

14

représentent l'information transmise par l'adaptateur numérique de la figure 3. La présence de filtres dans la centrale téléphonique 4 provoque de l'interférence entre les impulsions successives. Il est donc difficile 5 de les reconnaître et de mesurer leurs niveaux.

Le récepteur analogique 15 de l'invention qui est illustré dans la partie supérieure de la Figure 4, se compose de deux parties principales: un filtre linéaire numérique adaptatif 17 qui "égalise" le signal, 10 transformant l'impulsion distordue provenant du réseau à travers un filtre 18 et un convertisseur analogique/numérique 19, en une impulsion bien contrôlée qui n'introduit de l'interférence qu'entre des niveaux pairs (ou impairs) successifs. Par exemple, 15 la sortie Y_n du filtre d'égalisation 17 au temps n est donnée par l'une des expressions:

$$Y_n = X_n - X_{n-2} \text{ (classe IV)}$$

OU:

$$Y_n = X_n - X_{n-1} - X_{n-2} + X_{n-3}$$

20 OU:

$$Y_n = X_n - 2X_{n-2} + X_{n-4}$$

ou par une expression similaire déterminée de manière adaptative.

où les X_n sont les niveaux envoyés par 25 l'adaptateur numérique 5.

Ce système d'égalisation est connu en soi comme une "réponse partielle de classe IV". L'invention permet d'appliquer une telle réponse à une situation de communication directe entre un adaptateur numérique 5 30 et un adaptateur analogique 6.

15

Pour éviter la propagation d'erreur au récepteur, l'utilisation d'un codage différentiel en 14 est recommandée, comme bien connu en soi.

Par ailleurs, si le filtre linéaire d'égalisation 17 5 doit être adaptatif, son choix est à la portée de l'homme du métier.

A ce point, il reste à éliminer l'interférence entre symboles qui est exprimée par la relation $Y_n = X_n - X_{n-2}$. A cet effet, deux techniques connues sont 10 utilisables: l'égalisation à retour de décision (DFE) et l'algorithme de Viterbi, représentées par le bloc fonctionnel 20.

Les niveaux X_n produits par le central téléphonique 4 ne sont pas toujours égaux à leurs 15 niveaux nominaux prévus par la loi de quantification. Le récepteur analogique 15 doit donc estimer la valeur réelle des X_n , et ces valeurs réelles doivent être utilisées dans l'égaliseur à retour de décision, ou l'égaliseur de Viterbi 20. L'estimation peut être faite 20 en utilisant une des variations de l'algorithme des moindres carrés, implémenté dans un bloc fonctionnel 21.

Il est à noter que les valeurs réelles des X_n doivent aussi être utilisées dans un annuleur d'écho 22 25 de l'adaptateur numérique (figure 3). A cet effet, l'adaptateur numérique 5 peut lui aussi procéder à une estimation des valeurs réelles à l'aide d'un bloc fonctionnel similaire au bloc 21 de la figure 4, ou bien utiliser des informations de contrôle 30 correspondantes transmises par l'adaptateur analogique

6. Les liaisons correspondantes ne sont pas représentées dans les figures par simplicité.

Dans l'autre direction de transmission de données, c'est-à-dire de l'adaptateur analogique 6 vers 5 l'adaptateur numérique 5, le transmetteur 16 de l'adaptateur analogique illustré au bas de la Figure 4 utilise l'horloge 23 du terminal 6, qu'il a récupérée dans sa section réceptrice 15. Le but de la partie de transmission 16 de l'adaptateur analogique 6 est de 10 produire un signal analogique qui, lors de son échantillonnage, vaudrait en l'absence de bruit et d'écho une valeur aisément prévisible, qui est fonction de l'information numérique transmise par l'adaptateur numérique 5.

15 Les brevets ATT EP - 0 669 740 et EURECOM FR 9512672 prévoient que valeurs de tension aux instants d'échantillonnage soient égales à un des niveaux nominaux de la loi de quantification, avec les inconvénients qui en découlent tel qu'expliqué plus 20 haut. Cependant, selon la présente invention, cette limitation n'est pas utile. En effet, l'écho du signal produit par l'adaptateur numérique s'ajoute au signal produit par l'adaptateur analogique, et le décale d'une manière imprévisible mais connue de 25 l'adaptateur numérique, comme décrit plus haut. En présence d'écho, la valeur du signal au moment de l'échantillonnage pourrait tomber entre deux niveaux de quantification, de sorte que le bruit la pousserait aisément d'un côté ou de l'autre.

30 Ce sera le rôle du récepteur de l'adaptateur numérique de retrouver l'information à partir du signal

quantifié, et il vaut mieux dans ce cas choisir des valeurs permettant de simplifier la tâche du récepteur, par exemple en espaçant les valeurs de manière différente de ce qui serait permis par les niveaux de 5 la loi de quantification.

Par exemple, il pourrait être souhaité d'envoyer des niveaux séparés de 15 unités, situés entre -500 et +500 unités. Cela ne serait pas possible sous la loi A, dans laquelle les niveaux entre -30 et +30 sont séparés 10 de 2 unités, ceux entre 33 et 93 par 4 unités, ceux entre 99 et 219 par 8 unités, etc.

L'invention prévoit que la réponse impulsionale entre l'adaptateur analogique 6 et la centrale 4 soit mesurée par l'adaptateur numérique 5, et communiquée à 15 l'adaptateur analogique 6 par des messages de contrôle.

Sur la base de ces mesures, l'adaptateur analogique 6 synthétise un filtre numérique 24 pour que la réponse totale (ligne 8 + filtres) soit à nouveau une réponse partielle, par exemple une réponse de classe IV, 20 notamment modifiée pour fournir davantage d'atténuation près de 0 Hz, dans la bande de 0 à 60 Hz, ou près de 4000 Hz. Cette atténuation pourrait également être déterminée de manière adaptative. Cette technique est appelée une "prédistortion". Le filtre 24 a aussi un 25 rôle accessoire, celui de produire un signal à un rythme de 16 kHz, notamment à partir d'une entrée à 8 kHz provenant de l'adaptateur analogique 6, pour faciliter la conception du filtre analogique 25 qui suit le convertisseur N/A 26, qui produit un signal 30 analogique à partir d'un signal numérique.

18

Grâce à l'utilisation du filtre de prédistortion 24, une équation du type $Y_n = X_n - X_{n-2}$ (ou une autre) est de nouveau applicable, où Y_n désigne cette fois le signal à la centrale 4 et X_n le niveau de sortie du 5 transmetteur analogique 16. Il est nécessaire que Y_n corresponde à un des niveaux de la loi de quantification S_j pour réduire l'influence du bruit. Par conséquent, la relation suivante doit être vérifiée:

10

$$X_n = X_{n-2} + S_j$$

Si on ne prend pas de précautions, suivre cette relation peut conduire à de trop grandes valeurs pour X_n . De nombreuses techniques, connues sous le nom de 15 « codage de ligne » sont disponibles pour résoudre ce problème, par exemple sous la forme d'un codeur de ligne 27, notamment la méthode connue de Tomlinson-Harashima. A ce point, l'homme de métier pourra facilement en choisir une en particulier.

20

Nous avons vu ci-dessus que la présence de l'écho peut rendre le signal très sensible au bruit. Il est donc indispensable d'utiliser un système correcteur d'erreur, typiquement un code de modulation en treillis. L'usage de code convolutionnel ou de code en 25 bloc peut aussi être envisagé.

A la centrale 4, le signal Y_n (le cas échéant corrompu par du bruit et de l'écho) est quantifié et encodé en un octet qui est transmis à la partie réceptrice 12 de l'adaptateur numérique 5, illustrée au 30 bas de la Figure 3. Là, les octets sont transformés en niveaux linéaires par le bloc de conversion linéaire 28

19

(utilisant par exemple la loi de conversion A). Le signal résultant, de même que l'estimée de l'écho du signal émis par le transmetteur numérique 11, est alors traité dans le bloc fonctionnel décodeur 30. Le but de 5 ce bloc est d'estimer l'information transmise par l'adaptateur analogique.

Le signal linéaire est la quantification de la somme des signaux représentant l'information numérique transmise par l'adaptateur analogique, l'écho du signal 10 transmis par l'adaptateur numérique, et le bruit. La présence de la quantification empêche la suppression de l'écho par soustraction, comme dans les annulateurs d'écho classiques.

Au contraire de la méthode classique consistant à 15 éliminer l'écho par soustraction, suivie d'un décodage du signal utile, il faut maintenant traiter de manière conjointe les problèmes de compensation de l'écho et de la détection du signal transmis par l'adaptateur analogique.

20 Dans le cas de la modulation codée en treillis, ce bloc fonctionnel 30 peut prendre la forme d'un algorithme de Viterbi pour trouver le chemin le plus vraisemblable dans un diagramme en treillis. Les poids affectés aux branches dans ce diagramme sont les 25 rapports de vraisemblance des signaux quantifiés observés, étant données la valeur estimée de l'écho et l'hypothèse correspondant à la branche en question.

20

La sortie du bloc 30 est transmise, éventuellement à travers un tampon 31, à l'utilisateur de l'adaptateur numérique 5.

Comme représenté en figure 3, le signal d'erreur (différence entre le signal reçu et le signal idéal) dans le bloc 30 de l'algorithme de Viterbi est utilisé pour adapter l'annuleur ou filtre d'écho 22, et pour estimer l'erreur due à une mauvaise synthèse du filtre de prédistortion 24 dans l'adaptateur analogique 6.

10 L'information de correction (encodée en un bas débit) est multiplexée dans le sélecteur de niveaux 14 avec l'information en provenance de l'utilisateur connecté à l'entrée de l'adaptateur numérique 5 (canal de service), et transmise à l'adaptateur analogique 6.

15 Elle est utilisée dans l'adaptateur analogique pour adapter le filtre de prédistortion 24.

L'adaptateur analogique doit aussi éliminer son propre écho. Les techniques à cet effet sont bien connues et une implémentation apparaît dans la Figure 20 4, sous la forme d'un filtre d'écho 22.

Comme représenté en figure 4, le signal d'erreur dans le bloc 20 correspondant à l'algorithme de Viterbi ou du système à retour de décision est utilisé par les algorithmes d'adaptation 34 pour ajuster le filtre 25 d'écho 22', l'égaliseur linéaire adaptatif 17 et l'horloge locale 23.

Il est évident que comme dans les communications modems classiques, des séquences de reconnaissance et

21

d'apprentissages doivent être échangées lorsque la communication est établie. Elles servent à initialiser les horloges et les filtres adaptatifs. On doit aussi prévoir que l'une ou l'autre des centrales 5 téléphoniques 3,4 peut utiliser soit la loi A soit la loi μ , et s'adapter on conséquence.

Il résulte de ce qui précède que l'invention atteint ses objectifs, et permet de relier une ligne numérique à une ligne analogique pour envoyer 10 directement et de façon économique de l'information numérique, sans avoir à émuler un signal analogique. Ceci permet de réaliser des transmissions à un débit sensiblement égal à celui d'une ligne numérique à relativement haut débit, tout en utilisant pour la 15 transmission une ligne de téléphone normale.

REVENDICATIONS

1. Dispositif de communication entre un
5 adaptateur numérique (5) relié à un central (3) par
l'intermédiaire d'une interface numérique (7),
notamment de type RNIS, et un adaptateur analogique (6)
relié à un central (4) par l'intermédiaire d'une
interface analogique (8), lesdits centraux (3,4) étant
10 reliés par l'intermédiaire d'un réseau de
télécommunications (2), caractérisé en ce qu'il
comporte des moyens (11,12;15,16) de liaison directe
entre l'adaptateur numérique (5) et l'adaptateur
analogique (6), l'information numérique de l'adaptateur
15 numérique (5) étant envoyée à l'adaptateur analogique
(6), et réciproquement, directement sous forme
numérique sans émuler un signal analogique.

2. Dispositif de communication selon la
revendication 1, caractérisé en ce que lesdits moyens
20 (11,12;15,16) de liaison directe comportent, dans le
sens de transmission allant de l'adaptateur numérique
(5) vers l'adaptateur analogique (6), un transmetteur
numérique (11) situé dans l'adaptateur numérique (5) et
apte à transmettre à un récepteur analogique (15) situé
25 dans l'adaptateur analogique (6), des impulsions
analogiques dont les niveaux de tension représentent
l'information transmise de l'adaptateur numérique (5)
vers l'adaptateur analogique (6).

3. Dispositif de communication selon la
30 revendication 1, caractérisé en ce que lesdits moyens
(11,12;15,16) de liaison directe comportent, dans le

sens de transmission allant de l'adaptateur analogique (6) vers l'adaptateur numérique (5), un transmetteur analogique (16) situé dans l'adaptateur analogique (6) et apte à transmettre à un récepteur numérique (12) 5 situé dans l'adaptateur numérique (5), un signal analogique tel que lors de son échantillonnage par l'interface analogique du central (4), vaudra la somme d'une valeur apte à être déterminée par l'information numérique transmise par l'adaptateur analogique (6) à 10 l'adaptateur numérique (5), et de l'écho du signal émis par l'adaptateur numérique (5), sans que ladite valeur doive être égale à un niveau de la loi de quantification.

4. Dispositif de communication selon la 15 revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que le récepteur de l'adaptateur analogique (6) comporte un égaliseur linéaire adaptatif (17) connecté en entrée à la sortie d'un convertisseur analogique/numérique (19), et connecté en sortie à l'entrée d'un égaliseur de 20 sortie (20) relié à l'équipement de l'utilisateur, de sorte que la réponse en sortie de l'égaliseur linéaire adaptatif (17) est une réponse partielle, par exemple de classe IV.

5. Dispositif de communication selon la 25 revendication 4, caractérisé en ce que ladite réponse partielle est déterminée de façon adaptative.

6. Dispositif de communication selon la revendication 4 ou 5, caractérisé en ce que ledit égaliseur de sortie (20) est un égaliseur à retour de 30 décision, ou un égaliseur de Viterbi.

24

7. Dispositif de communication selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que lesdits moyens (11,12) comportent, du côté de l'adaptateur numérique (5), un sélecteur (14) de n niveaux, n étant 5 notamment égal à 64, représentés sous la forme d'un octet, parmi $N = 256$ niveaux de quantification possibles, ledit sélecteur de niveaux (14) étant connecté en entrée à l'équipement de l'utilisateur et en sortie à une interface numérique.

10 8. Dispositif de communication selon la revendication 3, caractérisé en ce que le transmetteur (16) de l'adaptateur analogique (6) comporte un codeur de ligne (27) suivi d'un filtre de prédistortion (24) qui synthétise une réponse partielle, par exemple de 15 classe IV.

9. Dispositif de communication selon la revendication 8, caractérisé en ce que ladite réponse partielle est déterminée de façon adaptative.

10 20 10. Dispositif de communication selon la revendication 1 ou 3, caractérisé en ce que l'adaptateur numérique (5) comporte un décodeur (30) connecté en entrée à un filtre d'écho (22) et à la sortie de l'interface numérique de l'adaptateur numérique (5), ledit décodeur (30) délivrant en sortie 25 à l'équipement de l'utilisateur (9) la séquence la plus vraisemblable de groupes de bits transmis par l'adaptateur analogique (6), étant donné l'écho du signal produit par l'adaptateur numérique (5).

11. Procédé de transmission d'un adaptateur 30 numérique (5) vers un adaptateur analogique (6) dans un

25

réseau de communication numérique, caractérisé en ce qu'il comporte les étapes consistant à:

- prendre un groupe de bits provenant d'une source de données numériques (5), par exemple un groupe 5 de 6 bits;

- choisir un parmi n ($n = 64$) niveaux présélectionnés parmi N (notamment $N = 256$) niveaux de tension, chaque niveau étant représenté sous forme numérique par un octet;

10 - envoyer successivement les octets correspondant à la sélection de un parmi n niveaux à travers le réseau numérique vers un adaptateur analogique (6), de façon à produire dans l'adaptateur analogique (6) des signaux dont l'amplitude est 15 sensiblement égale aux niveaux représentés par chaque octet, les signaux correspondant à des octets successifs interférant les uns avec les autres pour produire dans l'adaptateur analogique un signal analogique résultant;

20 - égaliser l'edit signal analogique résultant de façon à éliminer les interférences;

- mesurer l'amplitude du signal analogique résultant et en déduire la valeur numérique de l'octet;

25 - à partir de la valeur numérique de l'octet, reconstituer le groupe de bits et l'envoyer à un récepteur (12) de données numériques.

12. Procédé de transmission d'un adaptateur analogique (6) vers un adaptateur numérique (5) dans un système de communication, caractérisé en ce qu'il 30 comporte les étapes consistant à:

- prendre un groupe de bits provenant d'une source de données (6) connectée au système de communication;
- sélectionner un signal analogique ayant une amplitude correspondant à la valeur numérique du groupe de bits, les signaux correspondant à des groupes successifs interférant les uns avec les autres et ayant une forme telle qu'au moment où le signal analogique est échantillonné dans l'interface analogique (8) de la centrale (4), sa valeur soit sensiblement égale à la somme d'une valeur apte à être déterminée par l'information numérique transmise par l'adaptateur analogique (6) à l'adaptateur numérique (5), et de l'écho du signal émis par l'adaptateur numérique (5), sans que ladite valeur doive être égale à un niveau de la loi de quantification, de sorte que suite à l'échantillonnage du signal analogique, un octet apparaisse dans l'adaptateur numérique (5), représentant ladite somme;
- traiter les octets successifs pour retrouver la séquence la plus vraisemblable des groupes de bits, étant donné l'écho du signal transmis par l'adaptateur numérique;
- transmettre la valeur numérique des groupes de bits retrouvés à l'équipement de l'utilisateur.

FIG. 1

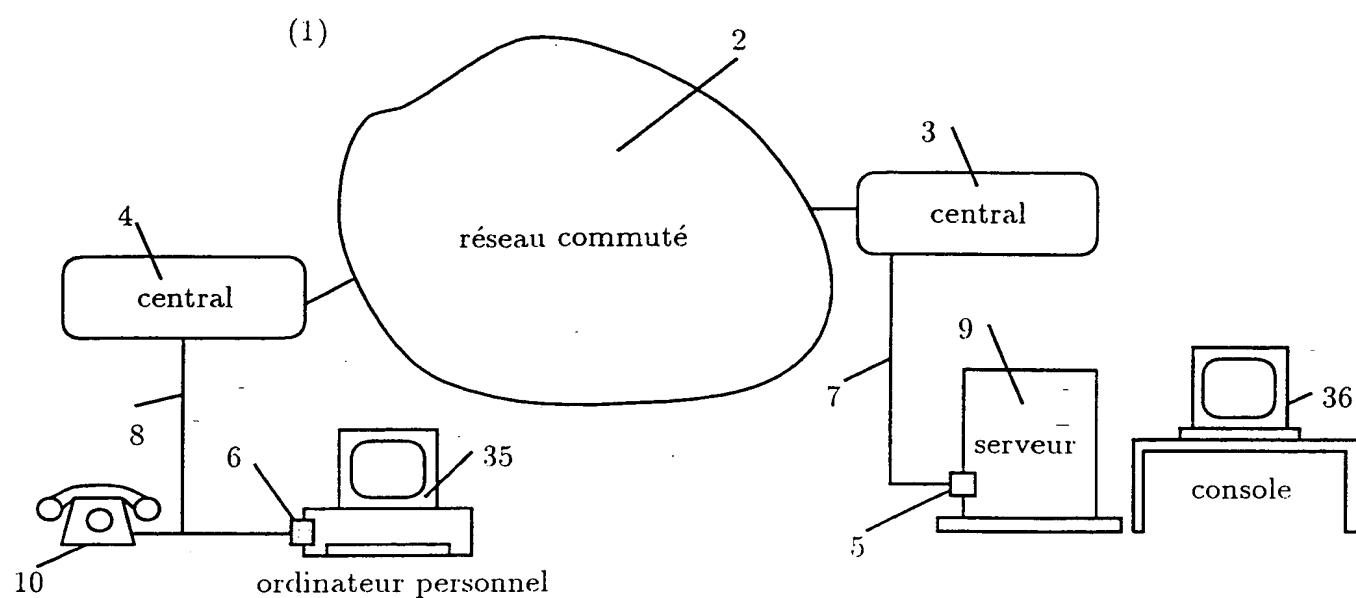
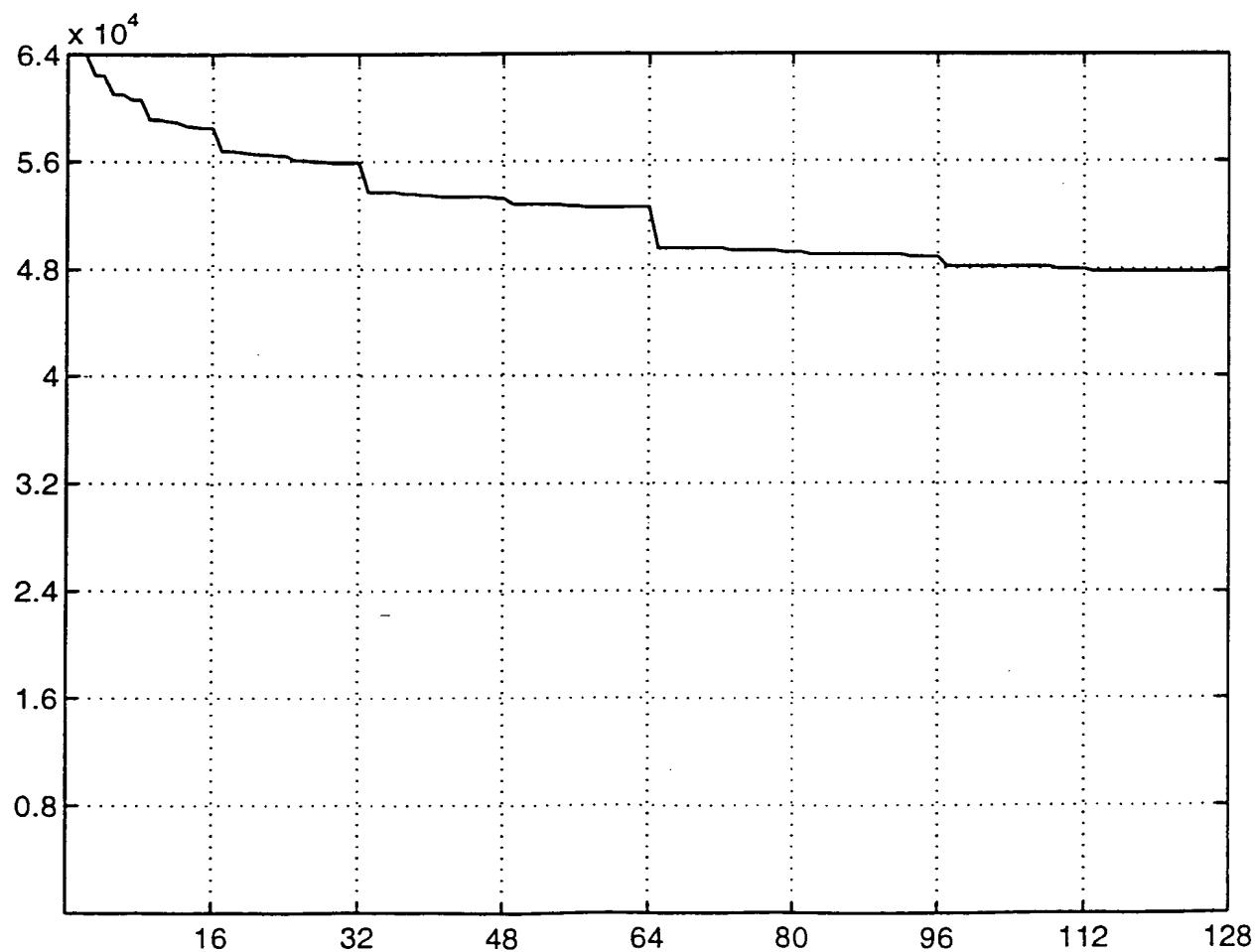


FIG. 2



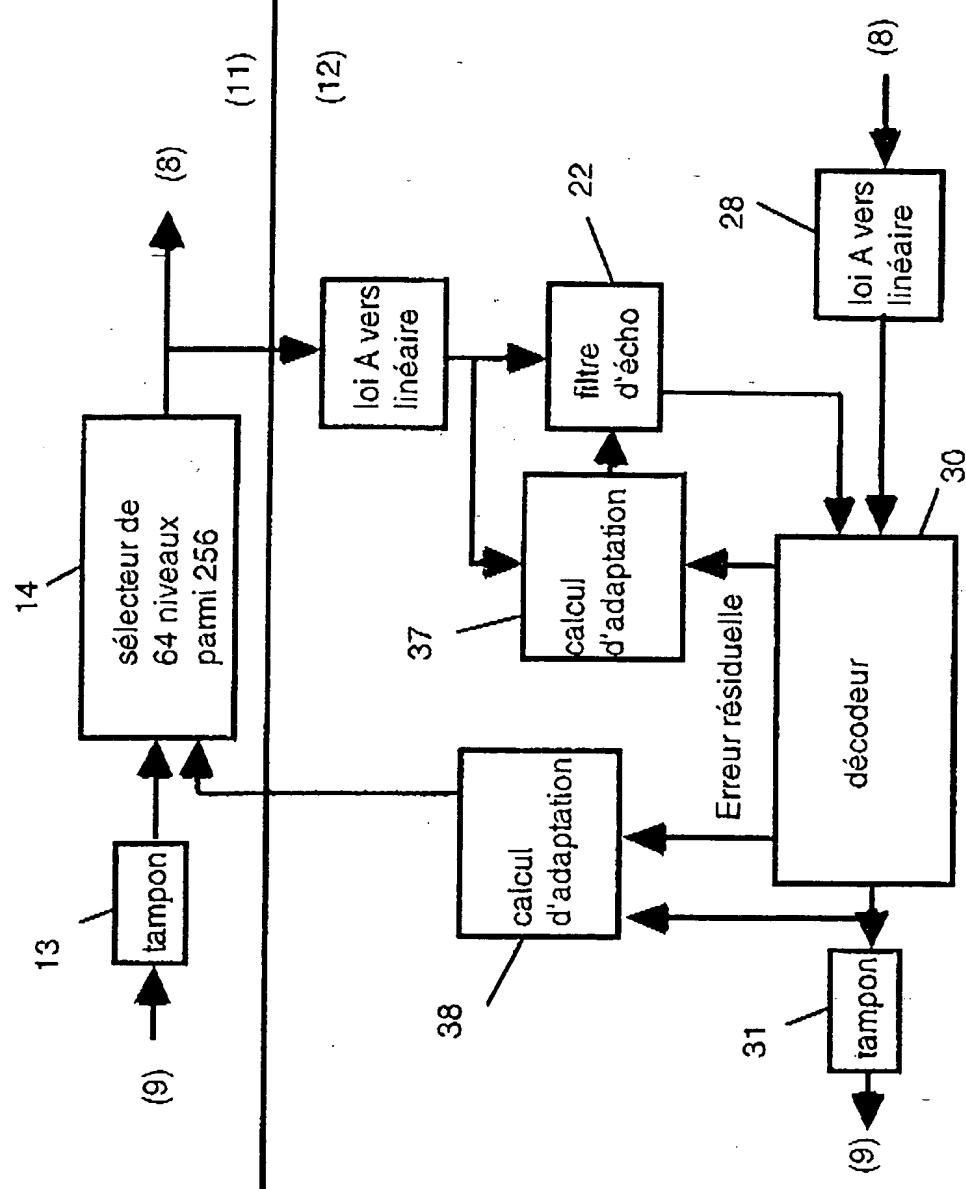
This Page Blank (uspto)

2 / 3

2/3

FIG. 3

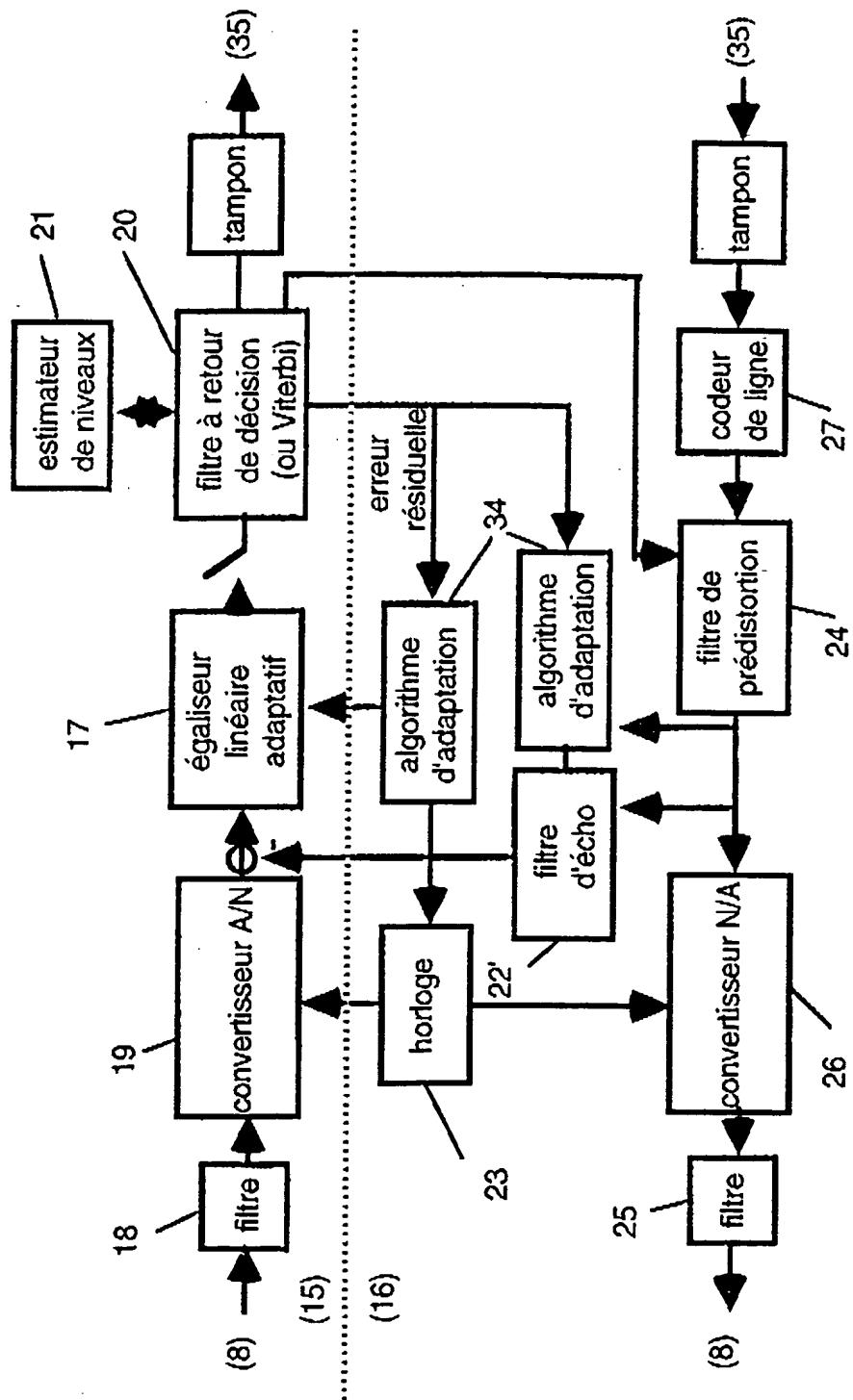
Adaptateur numérique (5)



This Page Blank (uspto)

FIG. 4

Adaptateur analogique (6)



This Page Blank (uspto)

Translation

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Article 36 and Rule 70)

| | | |
|--|---|---|
| Applicant's or agent's file reference EUR/PCT2 | FOR FURTHER ACTION See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416) | |
| International application No. PCT/FR96/01657 | International filing date (<i>day/month/year</i>) 23 October 1996 (23.10.1996) | Priority date (<i>day/month/year</i>) 23 October 1995 (23.10.1995) |
| International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC H04L 27/00, H04B 14/02, 3/23 | | |
| Applicant MOTOROLA INC. | | |

1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.

2. This REPORT consists of a total of 6 sheets, including this cover sheet.

This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT).

These annexes consist of a total of _____ sheets.

3. This report contains indications relating to the following items:

- I Basis of the report
- II Priority
- III Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability
- IV Lack of unity of invention
- V Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement
- VI Certain documents cited
- VII Certain defects in the international application
- VIII Certain observations on the international application

| | |
|---|--|
| Date of submission of the demand 20 May 1997 (20.05.1997) | Date of completion of this report 02 February 1998 (02.02.1998) |
| Name and mailing address of the IPEA/EP European Patent Office D-80298 Munich, Germany Facsimile No. 49-89-2399-4465 | Authorized officer Telephone No. 49-89-2399-0 |

This page blank (uspto)

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/FR96/01657

I. Basis of the report

1. This report has been drawn on the basis of (Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to the report since they do not contain amendments.):

the international application as originally filed.

the description, pages 1 - 21, as originally filed,
pages _____, filed with the demand,
pages _____, filed with the letter of _____,
pages _____, filed with the letter of _____

the claims, Nos. 1 - 12, as originally filed,
Nos. _____, as amended under Article 19,
Nos. _____, filed with the demand,
Nos. _____, filed with the letter of _____,
Nos. _____, filed with the letter of _____

the drawings, sheets/fig 1/3 - 3/3, as originally filed,
sheets/fig _____, filed with the demand,
sheets/fig _____, filed with the letter of _____,
sheets/fig _____, filed with the letter of _____

2. The amendments have resulted in the cancellation of:

the description, pages _____

the claims, Nos. _____

the drawings, sheets/fig _____

3. This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)).

4. Additional observations, if necessary:

This Page Blank (uspto)

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/FR 96/01657

V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

1. Statement

| | | | |
|-------------------------------|--------|------|-----|
| Novelty (N) | Claims | 2-12 | YES |
| | Claims | 1 | NO |
| Inventive step (IS) | Claims | | YES |
| | Claims | 1-12 | NO |
| Industrial applicability (IA) | Claims | 1-12 | YES |
| | Claims | | NO |

2. Citations and explanations

1. The documents cited in the international search report will be referred to throughout the rest of the procedure as D1 to D10, in the order in which they appear in this report.
2. The subject matter of **claim 1** essentially concerns a device for communication between a digital and an analog adapter comprising means for transmitting digital information from the digital to the analog adapter directly in digital form, i.e. without having to reconstruct an analog signal.

A device of this type is known from **document D1** (see page 2, lines 41 to 45 and page 5, lines 3 to 21) which, in accordance with all the essential features of **claim 1**, discloses a communication system in which the bytes representing the digital information are directly transformed into voltage levels which are then sent to the receiving station in digital form.

Consequently, the subject matter of **claim 1** is **not**

This Page Blank (uspto)

novel and claim 1 does not meet the requirements of PCT Article 33(2).

Furthermore, even if, owing to minor changes or a different interpretation of the prior art represented by document D1, it were stated that the device described in claim 1 was novel, the subject matter thereof **would not involve an inventive step** (PCT Article 33(3)) if document D1 is considered, all the more so since the latter concerns the same subject (elimination of the quantification noise introduced by the conversion law into a digital communication system) and essentially proposes the same type of solution (a device which avoids the need for an A/D conversion and allows a higher transmission speed) as the present application.

3. **Dependent claims 2 to 10** do not appear to contain any additional features which, in combination with the subject matter of the claims on which they depend, would involve an inventive step; the subject matter of said claims represents details of the device, of which the **principle** is known from the prior art described in **document D1** (for claims 2 and 7 to 10: see in particular page 2, lines 14 to 35; page 5, lines 12 to 47; page 9, lines 18 to 55; figures 2 and 7) and in **document D7** (for claims 3 to 6: see in particular abstract; figures 1 to 3 and corresponding description) which represents a similar application.

Dependent claims 2 to 10 do **not** therefore meet the requirements of PCT Article 33(3).

This Page Blank (uspto)

4. The subject matter of **independent claims 11 and 12** concerns respectively a method of transmission from a digital to an analog adapter and a method of transmission from an analog to a digital adapter.

These two methods are based, however, on the principle disclosed by **document D1** (see the above-mentioned passages in paragraph 2) on which the device defined by claim 1 is based and which, as seen in the preceding paragraphs, essentially consists in transforming the digital bytes into corresponding voltage levels and in transmitting them without regenerating a continuous analog signal. The **particular features** of claims 11 and 12 are, **in principle**, known from **document D3** (see in particular paragraph II) and from **document D7** respectively (see Figures 1 to 3 and corresponding description).

Consequently, claims 11 and 12 do **not** involve an inventive step and do not satisfy the requirements of PCT Article 33(3).

*** 1995 DIJENIK (USPTO)

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/FR 96/01657

VII. Certain defects in the international application

The following defects in the form or contents of the international application have been noted:

In order to meet the requirements of PCT Rule 5.1(a)(ii), the applicant should have cited **documents D7 and D10** in the description (by indicating the publication date of document D10 which was published after the claimed priority date of the present application) and outlined the corresponding prior art.

This Page Blank (uspto)

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/FR 96/01657

VIII. Certain observations on the international application

The following observations on the clarity of the claims, description, and drawings or on the question whether the claims are fully supported by the description, are made:

In the characterizing portion of claim 1, the part beginning "digital information..." suggests, in its present wording, that in both directions the information is in fact transmitted in digital form, whereas this does not appear to be the case for a transmission from the analog to the digital adapter.

Claim 1 does **not** therefore meet the requirements of clarity of PCT Article 6.

This Page Blank (uspto)

TRAITE DE COOPERATION EN MATIERE DE BREVETS

PCT

REC'D 05 FEB 1998
WIPO PCT

RAPPORT D'EXAMEN PRELIMINAIRE INTERNATIONAL

(article 36 et règle 70 du PCT)

| | | | |
|---|---|--|---|
| Référence du dossier du déposant ou du mandataire EUR/PCT2 | POUR SUITE A DONNER | | voir la notification de transmission du rapport d'examen préliminaire international (formulaire PCT/IPEA/416) |
| Demande internationale n° PCT/FR96/01657 | Date du dépôt international (jour/mois/année) 23/10/1996 | Date de priorité (jour/mois/année) 23/10/1995 | |
| Classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois classification nationale et CIB H04L27/00 | | | |
| Déposant Motorola Inc. | | | |

1. Le présent rapport d'examen préliminaire international, établi par l'administration chargée de l'examen préliminaire international, est transmis au déposant conformément à l'article 36.
2. Ce RAPPORT comprend 6 feuilles, y compris la présente feuille de couverture.

Il est accompagné d'ANNEXES, c'est-à-dire de feuilles de la description, des revendications ou des dessins qui ont été modifiées et qui servent de base au présent rapport ou de feuilles contenant des rectifications faites auprès de l'administration chargée de l'examen préliminaire international (voir la règle 70.16 et l'instruction 607 des Instructions administratives du PCT).

Ces annexes comprennent feuilles.

3. Le présent rapport contient des indications relatives aux points suivants:

- I Base du rapport
- II Priorité
- III Absence de formulation d'opinion quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle
- IV Absence d'unité de l'invention
- V Déclaration motivée selon l'article 35(2) quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle; citations et explications à l'appui de cette déclaration
- VI Certains documents cités
- VII Irrégularités dans la demande internationale
- VIII Observations relatives à la demande internationale

| | |
|--|---|
| Date de présentation de la demande d'examen préliminaire internationale 20/05/1997 | Date d'achèvement du présent rapport 02.02.98 |
| Nom et adresse postale de l'administration chargée de l'examen préliminaire international Office européen des brevets D-80298 Munich Tel. (+49-89) 2399-0, Tx: 523656 epmu d Fax: (+49-89) 2399-4465 | Fonctionnaire autorisé Rabe, M N° de téléphone (+49-89) 2399-8801 |



This Page Blank (uspto)

RAPPORT D'EXAMEN PRELIMINAIRE INTERNATIONAL

Demande internationale n° PCT/FR96/01657

I. Base du rapport

1. Ce rapport a été rédigé sur la base des éléments ci-après (les feuilles de remplacement qui ont été remises à l'office récepteur en réponse à une invitation faite conformément à l'article 14 sont considérées, dans le présent rapport, comme "initialement déposées" et ne sont pas jointes en annexe au rapport puisqu'elles ne contiennent pas de modifications.) :

Description, pages:

1-21 version initiale

Revendications, N°:

1-12 version initiale

Dessins, feuilles:

1/3-3/3 version initiale

2. Les modifications ont entraîné l'annulation :

- de la description, pages :
- des revendications, n°s :
- des dessins, feuilles :

3. Le présent rapport a été formulé abstraction faite (de certaines) des modifications, qui ont été considérées comme allant au-delà de l'exposé de l'invention tel qu'il a été déposé, comme il est indiqué ci-après (règle 70.2(c)) :

4. Observations complémentaires, le cas échéant :

This Page Blank (uspto)

**RAPPORT D'EXAMEN
PRELIMINAIRE INTERNATIONAL**

Demande internationale n° PCT/FR96/01657

V. Déclaration motivée selon l'article 35(2) quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle; citations et explications à l'appui de cette déclaration

1. Déclaration

| | |
|--|---|
| Nouveauté | Oui : Revendications 2-12 Non : Revendications 1 |
| Activité inventive | Oui : Revendications Non : Revendications 1-12 |
| Possibilité d'application industrielle | Oui : Revendications 1-12 Non : Revendications |

2. Citations et explications

voir feuille séparée

VII. Irrégularités dans la demande internationale

Les irrégularités suivantes, concernant la forme ou le contenu de la demande internationale, ont été constatées :

voir feuille séparée

VIII. Observations relatives à la demande internationale

Les observations suivantes sont faites au sujet de la clarté des revendications, de la description et des dessins et de la question de savoir si les revendications se fondent entièrement sur la description :

voir feuille séparée

This Page Blank (uspto)

A. Citations et explications relatives au paragraphe V:

1. Les documents cités dans le rapport de recherche internationale seront mentionnés dans toute la suite de la procédure comme D1 à D10 dans l'ordre dans lequel ils paraissent dans ce rapport.
2. L'objet de la **revendication 1** concerne, essentiellement, un dispositif de communication entre un adaptateur numérique et un adaptateur analogique comprenant des moyens qui permettent de transmettre l'information numérique de l'adaptateur numérique à celui analogique directement sous forme numérique, c'est-à-dire sans passer par le stade de la reconstruction d'un signal analogique.

Un dispositif de ce type est connu du **document D1** (voir page 2, lignes 41 à 45 ainsi que page 5, lignes 3 à 21) qui, conformément à toutes les caractéristiques essentielles de la revendication 1, divulgue un système de communication dans lequel les octets représentant l'information numérique sont directement transformés en niveaux de tension qui sont ensuite envoyés vers la station réceptrice sous forme numérique.

L'objet de la revendication 1, par conséquent, n'est **pas nouveau** et la revendication 1 ne remplit donc pas les conditions énoncées à l'Article 33 (2) du PCT.

De plus, même si, en vertu de modifications mineures ou d'une interprétation différente de l'art antérieur représenté par le document D1, il était affirmé que le dispositif selon la revendication 1 était nouveau, l'objet de celle-ci **n'impliquerait pas d'activité inventive** (Article 33 (3) du PCT) si l'on considère le document D1, d'autant que celui-ci concerne le même objet (élimination du bruit de quantification introduit par la loi de conversion dans un système de communication numérique) et propose essentiellement le même type de solution (un dispositif qui permet de s'en passer d'une conversion A/N et permettant une vitesse de transmission plus élevée) que la présente demande.

3. Les **revendications dépendantes 2 à 10** ne semblent pas contenir des caractéristiques supplémentaires qui, en combinaison avec l'objet des revendications dont elles dépendent, impliqueraient une activité inventive; en effet, l'objet des-

This Page Blank (uspto)

dites revendications représente soit des détails du dispositif qui sont, **dans le principe**, connus de l'état de la technique décrit dans le **document D1** (pour les revendications **2 et 7 à 10**: voir en particulier page 2, lignes 14 à 35; page 5, lignes 12 à 47; page 9, lignes 18 à 55; figures 2 et 7) et dans le **document D7** (pour les revendications **3 à 6**: voir en particulier abrégé; figures 1 à 3 et description correspondante) qui représente une application similaire.

Les revendications dépendantes 2 à 10 ne remplissent donc **pas** les exigences de l'Article 33 (3) du PCT.

4. L'objet des **revendications indépendantes 11 et 12** concerne, respectivement, un procédé de transmission d'un adaptateur numérique vers un adaptateur analogique et un procédé de transmission d'un adaptateur analogique vers un adaptateur numérique.

Ces deux procédés, cependant, se fondent sur le principe divulgué par le **document D1** (voir les passages susmentionnés dans le paragraphe 2), qui est à la base du dispositif défini par la revendication 1 et qui, comme on l'a vu dans les paragraphes précédents, consiste fondamentalement à transformer les octets numériques en niveaux de tension correspondants et à les transmettre sans régénérer un signal analogique continu. Les **caractéristiques particulières** des revendications 11 et 12 sont, **dans le principe**, connus du **document D3** (voir en particulier le paragraphe II) et, respectivement, du **document D7** (voir Figures 1 à 3 et description correspondante).

Les revendications 11 et 12, en conséquence, n'impliquent **pas** d'activité inventive et ne satisfont pas, de ce fait, aux exigences de l'Article 33 (3) du PCT.

B. Observations relatives au paragraphe VII:

En vue de remplir les conditions énoncées à la Règle 5.1 (a) (ii) du PCT, la Demanderesse aurait dû citer dans la description les **documents D7 et D10** (en indiquant la date de publication du document D10 qui a été publié postérieurement à la date de priorité revendiquée de la présente demande) et indiquer l'état

This Page Blank (uspto)

correspondant de la technique.

C. Observations relatives au paragraphe VIII:

Dans la partie caractérisante de la revendication 1, la partie commençant par: "l'information numérique ..." suggère, dans sa présente rédaction, qu'en fait, dans les deux directions de transmission, l'information est transmise sous forme numérique, alors que ceci ne semble pas être le cas pour une transmission de l'adaptateur analogique vers l'adaptateur numérique.

La revendication 1 ne remplit donc **pas** les conditions de clarté énoncées à l'Article 6 du PCT.

This Page Blank (uspto)

TRAITE DE COOPERATION EN MATIERE DE BREVETS

30/05/98
5410
54
PCT

**NOTIFICATION CONCERNANT LA
TRANSMISSION DE DOCUMENTS**

Expéditeur: le BUREAU INTERNATIONAL

Destinataire:

United States Patent and Trademark
Office
(Box PCT)
Crystal Plaza 2
Washington, DC 20231
ETATS-UNIS D'AMERIQUE

en sa qualité d'office élu

Date d'expédition (jour/mois/année)
23 juin 1998 (23.06.98)

Demande internationale no
PCT/FR96/01657

Date du dépôt international
23 octobre 1996 (23.10.96)

Déposant

MOTOROLA INC. etc

Le Bureau international transmet ci-joint le nombre de copies indiqué ci-après des documents suivants:

copie de la traduction en langue anglaise du rapport d'examen préliminaire international (article 36.3)a))

Bureau international de l'OMPI
34, chemin des Colombettes
1211 Genève 20, Suisse

no de télécopieur: (41-22) 740.14.35

Fonctionnaire autorisé

N. Masson

no de téléphone: (41-22) 338.83.38

This Page Blank (uspto)

TRAITÉ DE COOPERATION EN MATIÈRE DE BREVETS

PCT

NOTIFICATION DE L'ENREGISTREMENT D'UN CHANGEMENT

(règle 92bis.1 et
instruction administrative 422 du PCT)

Date d'expédition (jour/mois/année)
02 décembre 1997 (02.12.97)

Expéditeur: le BUREAU INTERNATIONAL

Destinataire:

NONNENMACHER, Bernard
Transall S.A.R.L.
137 Allée du Lac des Dames
Parc de Valescure
F-83700 Saint Raphael
FRANCE

Référence du dossier du déposant ou du mandataire
EUR/PCT2

NOTIFICATION IMPORTANTE

Demande internationale no
PCT/FR96/01657

Date du dépôt international (jour/mois/année)
23 octobre 1996 (23.10.96)

1. Les renseignements suivants étaient enregistrés en ce qui concerne:

le déposant l'inventeur le mandataire le représentant commun

Nom et adresse

NONNENMACHER, Bernard
Transall S.A.R.L.
Jazz 2, domaine de l'Etoile
F-06610 La Gaude
FRANCE

Nationalité (nom de l'Etat) Domicile (nom de l'Etat)

no de téléphone

no de télécopieur

no de télécopieur

2. Le Bureau international notifie au déposant que le changement indiqué ci-après a été enregistré en ce qui concerne:

la personne le nom l'adresse la nationalité le domicile

Nom et adresse

NONNENMACHER, Bernard
Transall S.A.R.L.
137 Allée du Lac des Dames
Parc de Valescure
F-83700 Saint Raphael
FRANCE

Nationalité (nom de l'Etat) Domicile (nom de l'Etat)

no de téléphone

33 4 94 82 42 46

no de télécopieur

33 4 94 82 42 46

no de télécopieur

3. Observations complémentaires, le cas échéant:

4. Une copie de cette notification a été envoyée:

| | |
|---|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> à l'office récepteur | <input type="checkbox"/> aux offices désignés concernés |
| <input type="checkbox"/> à l'administration chargée de la recherche internationale | <input checked="" type="checkbox"/> aux offices élus concernés |
| <input checked="" type="checkbox"/> à l'administration chargée de l'examen préliminaire international | <input type="checkbox"/> autre destinataire: |

Bureau international de l'OMPI
34, chemin des Colombettes
1211 Genève 20, Suisse
no de télécopieur (41-22) 740.14.35

Fonctionnaire autorisé:

D. Ybarra

no de téléphone (41-22) 338.83.38

This Page Blank (uspto)

TRAITE DE COOPERATION EN MATIERE DE BREVETS

PCT

Expéditeur: le BUREAU INTERNATIONAL

Destinataire:

NONNENMACHER, Bernard
Transall S.A.R.L.
137 Allée du Lac des Dames
Parc de Valescure
F-83700 Saint Raphael
FRANCE

Date d'expédition (jour/mois/année)
02 décembre 1997 (02.12.97)

Référence du dossier du déposant ou du mandataire
EUR/PCT2

NOTIFICATION IMPORTANTE

Demande internationale no
PCT/FR96/01657

Date du dépôt international (jour/mois/année)
23 octobre 1996 (23.10.96)

1. Les renseignements suivants étaient enregistrés en ce qui concerne:

le déposant l'inventeur le mandataire le représentant commun

Nom et adresse

INSTITUT EURECOM G.I.E.
2229, route des Crêtes
Boîte postale 193
F-06904 Sophia-Antipolis
FRANCE

Nationalité (nom de l'Etat)

FR

Domicile (nom de l'Etat)

FR

no de téléphone

no de télécopieur

no de télécopieur

2. Le Bureau international notifie au déposant que le changement indiqué ci-après a été enregistré en ce qui concerne:

la personne le nom l'adresse la nationalité le domicile

Nom et adresse

MOTOROLA INC.
1303 E. Alonquin Road
Schaumburg, IL 60196
US

Nationalité (nom de l'Etat)

US

Domicile (nom de l'Etat)

US

no de téléphone

no de télécopieur

no de télécopieur

3. Observations complémentaires, le cas échéant:

4. Une copie de cette notification a été envoyée:

| | |
|---|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> à l'office récepteur | <input type="checkbox"/> aux offices désignés concernés |
| <input type="checkbox"/> à l'administration chargée de la recherche internationale | <input checked="" type="checkbox"/> aux offices élus concernés |
| <input checked="" type="checkbox"/> à l'administration chargée de l'examen préliminaire international | <input type="checkbox"/> autre destinataire: |

Bureau international de l'OMPI
34, chemin des Colombettes
1211 Genève 20, Suisse

Fonctionnaire autorisé:

D. Ybarra

no de télécopieur (41-22) 740.14.35

no de téléphone (41-22) 338.83.38

This Page Blank (uspto)

TRAITE DE COOPERATION EN MATIERE DE BREVETS

Expéditeur: le BUREAU INTERNATIONAL

PCT

NOTIFICATION D'ELECTION

(règle 61.2 du PCT)

Destinataire:

United States Patent and Trademark
Office
(Box PCT)
Crystal Plaza 2
Washington, DC 20231
ETATS-UNIS D'AMERIQUE

en sa qualité d'office élu

| |
|--|
| Date d'expédition (jour/mois/année) 06 juin 1997 (06.06.97) |
|--|

| | |
|---|--|
| Demande internationale no PCT/FR96/01657 | Référence du dossier du déposant ou du mandataire EUR/PCT2 |
| Date du dépôt international (jour/mois/année) 23 octobre 1996 (23.10.96) | Date de priorité (jour/mois/année) 23 octobre 1995 (23.10.95) |

| |
|-----------------------------|
| Déposant HUMBLET, Pierre |
|-----------------------------|

1. L'office désigné est avisé de son élection qui a été faite:

dans la demande d'examen préliminaire international présentée à l'administration chargée de l'examen préliminaire international le:

20 mai 1997 (20.05.97)

dans une déclaration visant une élection ultérieure déposée auprès du Bureau international le:

2. L'élection a été faite

n'a pas été faite

avant l'expiration d'un délai de 19 mois à compter de la date de priorité ou, lorsque la règle 32 s'applique, dans le délai visé à la règle 32.2b).

| | |
|--|---|
| Bureau international de l'OMPI 34, chemin des Colombettes 1211 Genève 20, Suisse no de télécopieur: (41-22) 740.14.35 | Fonctionnaire autorisé D. Ybarra no de téléphone: (41-22) 338.83.38 |
|--|---|

This Page Blank (uspto)